

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01140716

OPTICAL APPARATUS

PUB. NO.: 58 -078116 [JP 58078116 A]
PUBLISHED: May 11, 1983 (19830511)
INVENTOR(s): SUTAFUODO MARUKAMU ERISU
APPLICANT(s): MAAKOUNI ABINIYONIKUSU LTD [000000] (A Non-Japanese Company
or Corporation), GB (United Kingdom)
APPL. NO.: 57-180539 [JP 82180539]
FILED: October 14, 1982 (19821014)
PRIORITY: 8131011 [GB 8131011], GB (United Kingdom), October 14, 1981
(19811014).
8211499 [GB 8211499], GB (United Kingdom), April 21, 1982
(19820421)
INTL CLASS: [3] G02B-027/02
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 26.4
(TRANSPORTATION -- Aeronautical Navigation)
JAPIO KEYWORD: R012 (OPTICAL FIBERS); R116 (ELECTRONIC MATERIALS -- Light
Emitting Diodes, LED)



⑪ 公開特許公報 (A)

昭58-78116

⑪ Int. Cl.³
G 02 B 27/02

識別記号

庁内整理番号
8106-2H

⑪ 公開 昭和58年(1983)5月11日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑫ 光学装置

⑬ 特 願 昭57-180539

⑭ 出 願 昭57(1982)10月14日

優先権主張 ⑬ 1981年10月14日 ⑬ イギリス
(G B) ⑬ 8131011
⑬ 1982年4月21日 ⑬ イギリス
(G B) ⑬ 8211499

⑮ 発明者 スタフォード・マルカム・エリス

英國ウエスト・サシックス・イースト・プレストン・アンマリング・レイン・ウイロウヘン・エステイト・ミドウェイズ(番地なし)

⑯ 出願人 マーコウニ・アビニヨニクス・リミテッド
英國ケント・ローチエスター・エアポート・ワークス(番地なし)

⑰ 代理人 弁理士 飯田伸行

明細書

1 発明の名称

光学装置

2. 許請求の範囲

1) 表示すべき光学データの実像を所定の鏡平面上に描像させるための光学プロジェクタと、観察者が上記像をみるために接眼鏡の役割を果す光屈折性材質の素子(55)とから成る光学装置について、

前記素子は、前記像平面に対してほぼ平行な入力面(59)と、該入力面に対して傾斜した出力面(43)と、該出力面の方に向つて凹面状に湾曲しており、該出力面と交差する光軸を有する鏡面(54)を備えており、前記像から発して前記入力面から前記素子に進入した光線が該入力面において屈折され、前記出力面において完全に内部へ反射され、前記鏡面において反射されて、最後に該出力面を通過して観察者にみられるよう、該入力面と、出力面と、鏡面との相互の角度位置を定めたことを特徴とする光学装置。

2) 前記出力面(43)の該部分には、前記入力面(59)から前記素子(55)に進入した後、該素子の屈折性材質のものも屈曲角より小さい角度で該出力面に入射した前記像からの光線をも前記鏡面(54)へ反射させる完全反射性コーティングが施されている特許請求の範囲第1項記載の光学装置。

3) 前記鏡面は、調整された光学的コーティングによつて構成されている特許請求の範囲第1項または2項記載の光学装置。

4) 前記鏡面は、第1の前記光屈折性素子(55)と、その出力面(43)に平行な入力面(67)を有する第2の光屈折性素子(57)との間の界面に位置する半透光性、半反射性表面であり、それによつて、観察者がその前方の鏡面の像を該第1および第2素子を通してみるととができるようになされている特許請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の光学装置。

5) 特許請求の範囲第4項記載の光学装置を包含したヘッド・アップ・ディスプレー装置において、該光学装置の前記光学プロジェクタは、

該ディスプレー装置によって、すべてディスプレーの像を前記像平面上に結像するように配置されており、該光学装置の記載1および第2反射性粒子(55,57)は、前記ディスプレーの像を、該第1および第2反射性粒子を通しての記載前方鏡面の、該鏡面の視野に重ねて示すようになされていることを特徴とするヘッド・アップ・ディスプレー装置。

6) 特許請求の範囲第1～4項のいずれかに記載の光学装置を包含したナイト・ビジョン・ゴーグルにおいて、該光学装置の前記光学プロセクタ側は、該ゴーグルの着用者によって被表示される場面の増強された像を前記像平面上に形成する像増強鏡面を備えていることを特徴とするゴーグル。

7) 前記プロセクタ側は、前記像増強鏡面と、前記被表示される場面との間に対物レンズ側および屈折鏡プリズム面を備えている特許請求の範囲第4項記載のゴーグル。

8) 前記対物レンズ側は、前記鏡面(34)の光軸

に平行な光軸を有し、前記屈折鏡プリズム面は、該対物レンズからの光軸の光軸を屈曲させる働きをし、該光軸を前記像増強鏡面へ向けるようとした特許請求の範囲第7項記載のゴーグル。

9) ゴーグルの着用者の視野内へ追加の光学的データを投入するための手段を含み、該手段は、前記像増強鏡面と前記第1反射性粒子(55)の入力面(59)との間に配置されたレチクル面から成るものである特許請求の範囲第4～6項のいずれかに記載のゴーグル。

10) ゴーグルの着用者の視野内へ追加の光学的データを投入するための手段を含み、該手段は、該追加の光学的データの像を提供するディスプレー装置側と、該追加の光学的データの実像を前記像増強鏡面の入力面上へ投入する光学系(36,38,40)とから成るものである特許請求の範囲第6～9項のいずれかに記載のゴーグル。

11) 前記光学系は中屈レンズ側とプリズム粒子側を含むものである特許請求の範囲第10項記載のゴーグル。

12) 前記プリズム粒子側は、特許請求の範囲第7項記載の屈折鏡プリズムと組合せられた複合プリズム側を構成するものである特許請求の範囲第11項記載のゴーグル。

13) 特許請求の範囲第4～12項のいずれかに記載の2つのゴーグルから成り、これらのゴーグルがヘッドギヤ側に固定されるようになされ共通の取付具側に取付けられている汎用ナイト・ビジョン・ゴーグル。

3.発明の詳細な説明

本発明は、光学装置に関し、特に、頭上表示装置(ヘッドアップディスプレー)およびいわゆるナイト・ビジョン・ゴーグルに使用するのに適した光学装置に関し、更に、そのような光学装置を組入れた頭上表示装置およびナイト・ビジョン・ゴーグルに関する。

現在入手し易いナイト・ビジョン・ゴーグルは、一般に、高性能の飛行機のコックピット内で使用するには不適当であり、寸法が大きくて長いにくく、光学性能の点でも不適当である。

本発明の目的は、高性能飛行機の操縦士が使用するのに適する型式のナイト・ビジョン・ゴーグルを構成するのに好適な光学装置を提供することである。

前述すれば、本発明の光学装置は、表示すべき光学データの実像を所定の像平面上に結像させるための光学プロセクタと、被表示者が上記像をみるための屈折鏡の役割を果す光屈折性材料の粒子とから成る光学装置において、前記粒子は、前記像平面に対してほぼ平行な入力面と、該入力面に対して傾斜した出力面と、該出力面の方に向つて凹面状に弯曲しており、該出力面と交差する光軸を有する鏡面を備えており、前記鏡面から発して前記入力面から前記粒子に進入した光軸が該入力面において屈折され、前記出力面において完全に内部へ反射され、前記鏡面において反射されて、最後に該出力面を通過して被表示者にみられるように、該入力面と、出力面と、鏡面との相互の角度位置を定めたことを特徴とする光学装置を提供する。

前記出力面の他の部分には、前記入力面から前記電子に進入した後、該電子の屈折性素材のもつ臨界角より小さい角度で該出力面に入射した前記電から光線をも前記鏡面へ反射させる完全反射性コーティングを施すことができる。

前記鏡面は、例えば多層コーティングまたはホログラフィックコーティングのようを調整された光学的コーティングによつて構成するのが好ましい。この鏡面は、第1の前記光屈折性電子と、その出力面に平行な入力面を有する第2の光屈折性電子との間の界面に位置する半透光性、半反射性表面とし、それによつて、該電子がその前方の鏡面の像を該第1および第2電子を通してみるとができるようにしたものとすることができる。

本発明は、また、本発明による光学装置を包含したナイト・ビジョン・ゴーグルにおいて、該光学装置の前記光学プロセクタは、該ゴーグルの着用者によつて該鏡面の増強された像を前記鏡平面に形成する像増強鏡を備え

ていることを特とするゴーグルを提供する。

前記プロセクタは、前記像増強鏡と、前記鏡面との間に対物レンズおよび屈折型プリズムを備えたものとするのが好ましい。その構成においては、前記対物レンズは、前記鏡面の光軸に平行な光軸を有し、前記屈折型プリズムは、該対物レンズからの光線の光軸を屈曲させる働きをし、該光軸を前記像増強鏡上へ向けるようとする。

本発明は、また、本発明による光学装置を組入れたヘッド・アップ・ディスプレー装置を提供する。

以下の実施例においては、本発明の光学装置を組入れた、飛行機の機械士用の双眼ナイト・ビジョン・ゴーグルについて説明する。

第1～4図の第1実施例においては、ゴーダル11は取付具15によつてヘルメット13に固定されている。ゴーダル11は、左眼位置の光学プロセクタ19aと右眼位置21aから成る光学装置17aと、右眼位置に設けられる同様の光学

装置17bを備えている。

光学装置17a, 17bは、取付具15に付設されたハウジング20に接着されている。接眼鏡21aと21bとは、所定の両眼間の間隔だけ離隔させてある。

取付具15は、構成部材であり、その両側フランジ23は、前方から後方へテーパーしており、外方に折曲げた耳片25を有している。フランジ23の全体は、ヘルメット13の外表面の輪郭に沿って合致する形状であり、耳片25に通したねじ27によつてヘルメットに固定されている。

ハウジング20は、堅牢ハウジングであり、3つの主要部31a, 31b, 31cを固定している。それらのうちの2つの部31a, 31bは、それぞれ光学プロセクタ19a, 19bの光学装置を収容している。部31cは、光学プロセクタ19a, 19bのための電源を収容している。

詳述すれば、各部31a, 31bは、それぞれ、像増強鏡33a, 33bおよび屈折型プリズム35a, 35b

を収容している。各部の前壁37a, 37bのねじ付孔に光学プロセクタ19a, 19bの対物レンズ39a, 39bを収容したケーシング41a, 41bが接着されている。

屈折型プリズム35a, 35bは、プラケット43a(第4図)に固定されている。各プラケット43aは、対応する部31a, 31bに設けられた支持台47a, 49aまたは47b, 49b上に座置するウエブ部分45aを有している。プリズム35a, 35bは、ゴム取付体50a(第6図)によつてプラケット43aから隔離されている。プラケット43aは、それぞれの支持台47a, 49aまたは47b, 49bにねじ51(第5図)に固定されている。

屈折型プリズム35a, 35bは、対物レンズ39a, 39bの光軸と、それに対しても偏屈面をなす像増強鏡33a, 33bの光軸との交差部における光路内にある。

第3の部31cは、部31aと31bの間にあり、先に述べたように、それぞれ像増強鏡33a, 33bのための電源31a, 31bを収容している。電源

51a, 51b は、筒形取付具 13 内を通して延長された導管 52 によってバッテリ・パック (図示せず) に接続することができる。

接眼鏡 21a, 21b は、視卓整正接眼鏡である。各接眼鏡は、第 4 図の接眼鏡 21a について説明すると、ハウジング 20 に固定されたフレーム 53a 内に嵌められたガラスまたはプラスチック材の如き光屈折性材料で作られた 2 部分体から成っている。各接眼鏡 21a の 2 部分 55a と 57a の間には、球面状の半透光性、半反射性の界面 54a が介設されている。接眼鏡の第 1 部分 55a は、入力面 59a と出力面 63a を有している。入力面 59a は、像増強鏡 33a の出力面 61a にはほぼ平行な平面内にある。出力面 63a は、平面状であり、入力面 59a に対して鏡角に傾斜している。

接眼鏡 21a の第 2 部分 57a は、部分 55a と補完關係をなす形状であり、部分 55a の出力面 63a に平行な平面状の入力面 67a を有している。

各界面 54a, 55a によって構成される界面の光軸は、対物レンズ 39a, 39b の光軸に平行である。

プリズム 35 によって屈折および反射された後、像増強鏡 33 へ向けられて像増強鏡の出力面 61b に前方場面の増強された実像を絞ぶ。この実像からの光線は、次いで、接眼鏡 21 にその第 1 部分 55 の入力面 59 を経て進入して屈折を受け、次いでその出力面 63 で完全に反射され、次いで視卓整正用の球面状の半反射性界面 54 において反射され、最後に出力面 63 を通過して観察者へ向けられる。接眼鏡 21 の第 2 部分 57 の入力面 67 と、第 1 部分 55 の出力面 63 とが平行であるため、遠方場面 D は、接眼鏡 21 を通して歪みを生じることなく観察される。

光学装置 17a, 17b は、出力面 61 における実像の面積の多部分に關して広範囲の角度の光線が入力面 59 において屈折され、出力面 63 から発出するように設計されている。

出力面 63 における反射は、元が接眼鏡 21 の素材の臨界角に等しいか、それより大きい角度で入射することにより生じるのであるが、鏡

ゴーグル 11 は、第 5 図に示されるように使用位置 A と不使用位置 B との間で移動自在である。この移動は、ハウジング 20 を取付具 13 に対する嵌着輪轂を中心として枢動させることによって行われる。ゴーグルは、ハウジング 20 の突起 73 に取付けられたボール連結軸 71 と、一端を取付具 13 に固定された車輪 75 とから成る止め機構によつて使用位置 A および不使用位置に嵌止められる。即ち、ボール連結軸 71 のボールは、ゴーグル 11 の使用位置においては車輪 75 の孔 77 に、そして不使用位置においては車輪 75 の孔 79 に嵌合してゴーグルを保持する。

各光学装置 17 の作動は、第 8 図を作動することによつて容易に理解される。(第 8 図において、参考番号から a, b の符号を除去してあるのは、a, b に共通のものとして説明するためである。) 第 8 図から分るようすに、ゴーグルを着用した観察者の前方の遠くの場面 D からの光線は、対物レンズ 39 によって反転され、直線理

観者の視野を大きくするために、出力面 63 の 1 つまたはそれ以上の部分に完全反射コーティングを施し、面 63 の該部分に臨界角以下の角度で入射してくる光線をも反射させるようにすることができる。

球面状の反射面 54 は、慣用の半透光性、半反射性コーティングによつて形成することができるが、例えは英國特許第 2,971,866 号に記載されているような多層コーティングまたはホログラフィックコーティングなどの光学的に調整されたコーティングによつて形成することができる。

第 1 ～ 8 図の変遷実施例として、このゴーグルの着用者の視野内へ更に追加の光学データを投入させるための手段を設けることができる。そのような変遷実施例の 1 つが第 9 図に示されている。この実施例では、ゴーグル 11 の接眼鏡の 1 つ、例えは接眼鏡 21b への光路内にピームスプリッタの機能を果す複合プリズム 36 を設ける。プリズム 36 は、先に述べたものと同様の懸掛型プリズム 35b と、該懸掛型プリズム

の上に重ね合せた追加のプリズム系 35c とか
ら成る。プリズム系 35c の、屈折型プリズム
35b との界面における表面は屈折型プリズムの
屈折表面と補完関係をなす形状である。

合プリズム 34 の上鏡には、中継レンズ系
33 を設ける。屈折鏡管 (CRT) 42 から成る
ディスプレー (表示) 機器からの光を鏡 40 の
ような光屈折鏡子によつて偏向させ、中継レン
ズ系 33 を通して複合プリズム 34 へ入射させ
るようにする。像増強鏡 35b の入力面は、中継
レンズ系 33 の焦平面内に位置させ、CRTディス
プレー装置からの実像が像増強鏡 35b の出力面
に形成されるようになる。CRT 42 は、透光点
に取付けられた赤外線または低光度テレビジョン
感知器 (図示せず) を含む圖システムの最終
要素を構成するものとすることができる。この
透光感知器からの信号が、CRTの走査作動中ブ
ライトアップ (bright up) の前側に使用され、
それによつて CRT のスクリーン上に実際の前方
場面の像を形成する。ここではディスプレー装置

の例として CRT を げたが、例えば発光ダイ
オード (LED) 配列体のような他の型式の像形
成装置を使用することができる。

また、ゴーグルの視野内に合成像データを供
給することが望ましい場合がある。第 9 図にみ
られるように、この目的のために接眼鏡の一方、
例えば接眼鏡 21b への光路内にレテクル 44 を
設けることができる。レテクル 44 は、図示の
ように、像増強鏡 35b の出力面と接眼鏡 21b の
間に配置したグラテキユールと、それに組合せ
た反射鏡 48 とで構成することができる。図示
のグラテキユールは、例えば図示のような十字
線またはその他の目盛りなどの合成データを刻
設したガラス円板 44 から成るものであるが、
別法として、グラテキユールは、一群の光学線
鏡 (図示せず) から成り、各鏡の一端を例えば
発光ダイオード (LED) によつて照射し、他
端を像増強鏡 35b の出力面と接眼鏡 21b の間に
配置したものであつてもよい。後者の場合、数
個の LED が付与されると、対応する光学線鏡の

透光端に合成データを構成する光輝点のバタ
ーンを創生し、それが接眼鏡を通してみられる。
そのような合成データは、接眼鏡 21b を直接通
してみられる前方場面の上に、または、像増強
鏡 35b によつて増強された接眼鏡 21b によつ
て被験者の方へ反射される前方場面の像の上に
重合される。

第 9 図のゴーグルは、第 10 および 11 図に
はヘルメットに取付けられた状態で示されてい
る。屈折鏡管 42 およびそれに組合された HV
電極は、側方へ突出した防護カバー 68 内に收
容されている。像増強鏡 35a, 35b のためのオン
オフスイッチ 80 が設けられており、対物レン
ズ 39a, 39b の焦点を変えるためのレバー 81a,
81b が設けられている。このゴーグルにおいては、
接眼鏡の両眼間隔は、ゴーダルの中央に配置
された調整ねじを備えた刻付けつきみ 82 によ
つて調節することができる。像増強鏡のため
の電極 83a, 83b は、それぞれ光学プロジェクタ
19b の左方および光学プロジェクタ 19b の右方に

取容されている。

上述の実施例では、各接眼鏡 21 は、半透光
性、半反射性表面を備えた光学的に屈折性素材
の 2 部片 55, 57 とから成り、両部片の間の界
面 54 が (上述の実施例では出力面 63 の方に
向つて) 球状凹面状に湾曲されているが、光学
的性能を高めるために、2 部片 55, 57 のどちらか
一方または両方を、屈折率の異なる 2 つ以上の
セグメントから成る複合部片とすることができる。
この構成によれば、色収差を減少または
完全に回避することができる。

以上に説明した本発明のゴーグルは、下記の
ような利点を有する。

- (a) 眼と接眼鏡との間隔が大きいので、着用者は、接眼鏡の周りをみるとことができ、更行機の
コックピットの計器類や、実際の風景の他の部分を観察することができる。また、通常の眼鏡
をかけることもできる。
- (b) このゴーグルは、コンパクトであるから、
操縦士は、ヘルメットおよびゴーグルを着用し

たまで行動し易い。

(e) このゴーグルの反射光系は、増強された光を重ね合せて完全な切れ目のない周囲の光像を提供する。これは、コクタビットの計器類を読み取る上で理想的である。

(f) このゴーグルは双眼装置式であるので光学機構を簡略化し、立体画面を提供する。

(g) 各々の像増強鏡は、比較的小さい角度(上述の実施例では30°)をカバーすればよいので、解像度が良くなる。

(h) 複式光学系統により信頼性および安全性が高められる。

ただし、上述の実施例のゴーグルも、例えば光学的歪み、非点収差、コマなどの欠点を必ずしも回避することができない。そのような欠点を軽減するための手段については上述の実施例では具体的に説明しなかつたが、もちろん、ゴーグルの光学系内に上記欠点を緩和するためのプリズムや、レンズなどの光学素子を追加することができる。例えば、そのような追加の光学

素子は、被験者の頭部位置(頭)と接眼鏡21の面53との間に配置してもよく、あるいは、接眼鏡21の入力面に近接した位置、あるいはそれらの両方の位置、または系の光路内の部位に配置してもよい。

本発明は、ナイトビジョン(night vision)用ゴーグルだけでなく、他のディスプレー装置にも適用することができる。例えば、本発明の光学装置は、頭上表示システムのディスプレー(表示)ユニット内に組入れることができる。その場合、光学プロセクタは、例えば階層映像のスクリーンのようなディスプレー面と、そのディスプレー面に提供されるディスプレーの像を像平面上に結像させる前光学系とから成るものとすることができる。この前光学系は、ゴーグルの主光学系の収差を修正するための光学素子を含むものとすることが有利であるが、上述の実施例のナイトビジョンゴーグルの場合と同様に、ディスプレーユニットの標準校正素子として、該ユニットの接眼鏡内の界面に凹面状反

射面54を設けることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は操縦士のヘルメットに接着した本発明のゴーグルの透視図、第2図は第1図のヘルメットおよびゴーグルの正面図、第3図は第1図のヘルメットおよびゴーグルの平面図、第4図は第3図の縦Y-Yに沿つてみた部分断面図、第5図は第3図の縦V-Vに沿つてみた部分断面図、第6図は第4図の要素55aおよび45aの断面図、第7図は第4図の矢印の方向にみた部分透視図、第8図はゴーグルの半分の各光学素子の分解透視図、第9図は本発明の別の実施例によるゴーグルの概略分解透視図、第10図は第9図のゴーグルを支撑するヘルメットの正面図、第11図は第10図のヘルメットおよびゴーグルの側面図である。

図中、1-1はゴーグル、1-3はヘルメット、1-5は取付具、1-7は光学装置、1-9は光学プロセクタ、2-1は接眼鏡、3-3は像増強鏡、3-5は屋根型プリズム、3-9は対物レンズ、

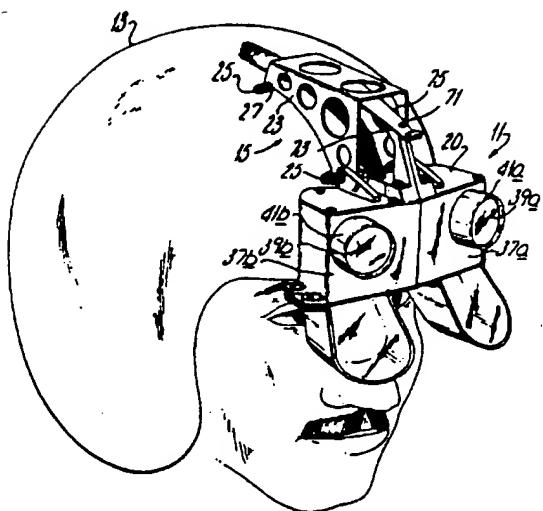
55, 57は2部品素子、5-4は界面。

特許出願人代理人 飯田伸行



Fig.1.

図面の添付(内容に変更なし)



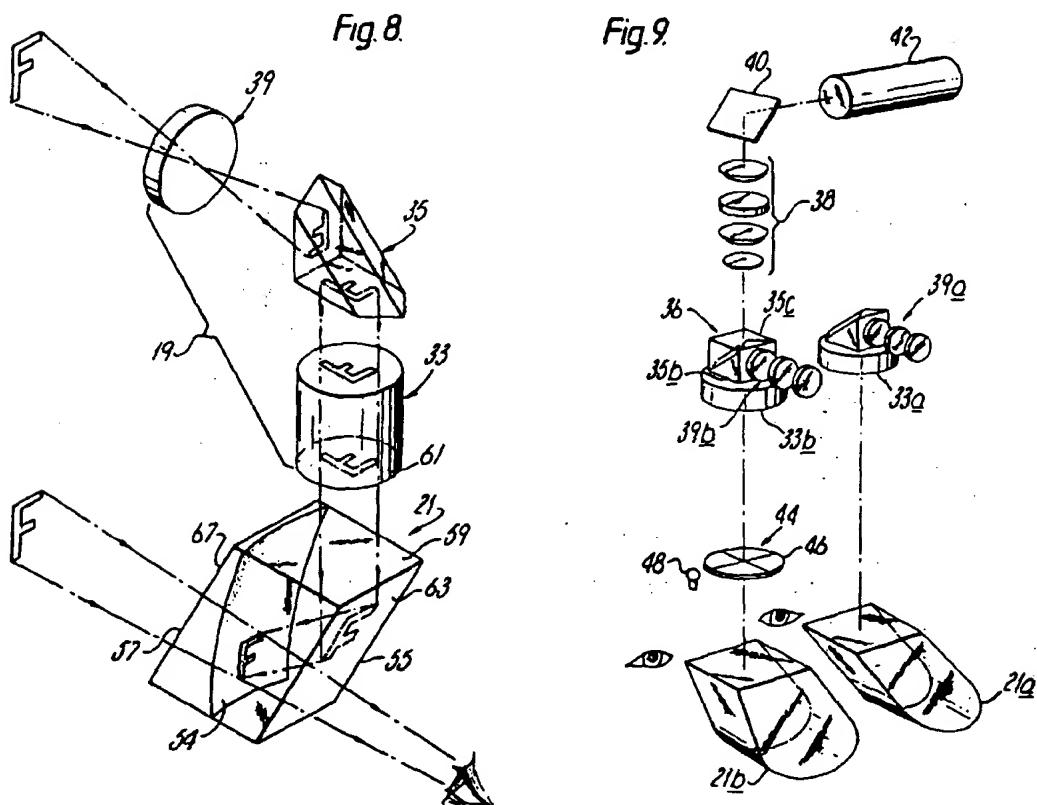
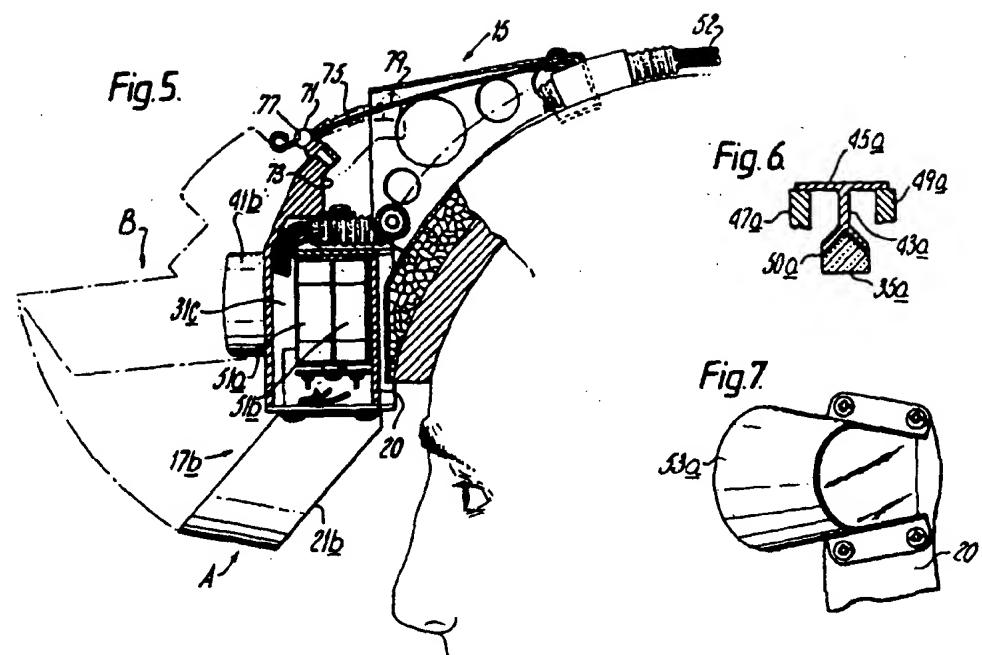


Fig.10.

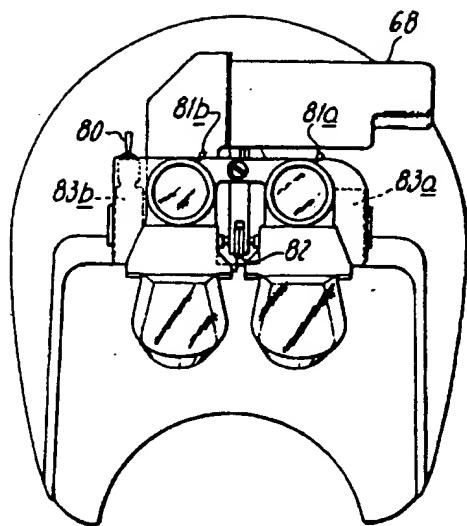
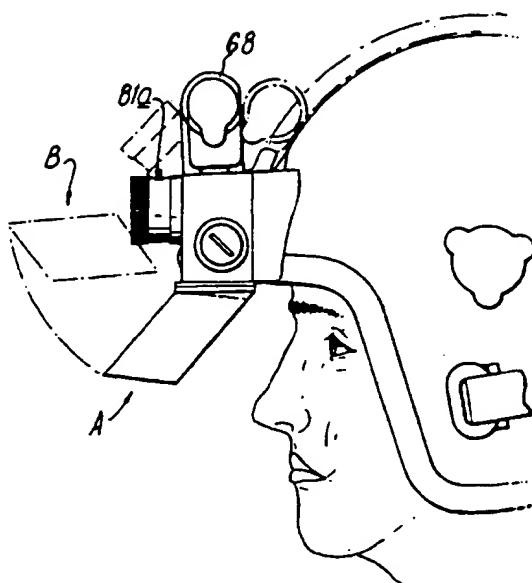


Fig.11.



手続補正書(自発)

昭和 57 年 11 月 17 日

特許庁長官 若杉和夫 聲

1. 事件の表示

特許昭 57-160539 号

2. 発明の名称

光学装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 マーコウニ アビニヨニクス リミテッド

4. 代理人

郵便番号 100
住所 東京都千代田区九の内2丁目4番1号
丸ノ内ビルディング 752区

氏名 弁理士(7998) 東田伸行



5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正の対象

四面

7. 補正の内容
(別紙の通り)



